

⑬ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 43 28 445 A 1

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 65 H 43/00  
B 65 H 29/24  
B 41 F 33/06

②① Aktenzeichen: P 43 28 445.0  
②② Anmeldetag: 24. 8. 93  
④③ Offenlegungstag: 2. 3. 95

DE 43 28 445 A 1

⑦① Anmelder:

Heidelberger Druckmaschinen AG, 69115  
Heidelberg, DE

⑦② Erfinder:

Seydel, Michael, Dr., 69214 Eppelheim, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 43 05 088 A1  
DE 42 01 480 A1  
DE 41 30 677 A1  
DE 40 19 293 A1  
DE 37 36 163 A1  
DE 34 32 036 A1  
DE 34 13 179 A1  
EP 5 40 142 A1  
Offsetpraxis 7-8, 1986, S.26,28;

⑤④ Vorrichtung zum Fördern von Bogen auf einen Stapel

DE 43 28 445 A 1

BEST AVAILABLE COPY

DE 43 28 445 A1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Fördern von Bogen auf einen Stapel, bei der die Bogen an mindestens einer Kante gehalten werden und mit Hilfe von Führungen und Blasluft- oder Saugvorrichtungen von einer Steuer- oder Regelvorrichtung kontrolliert auf den Stapel transportiert werden. Die Erfindung ist insbesondere in Auslegern von Druckmaschinen anwendbar.

Zur Steuerung oder Regelung des Transport- und Ablagevorganges von gedruckten Bogen ist es bekannt, im Förderweg der Bogen Blasdüsen, Saugwalzen oder Ventilatoren vorzusehen, und deren Blas- oder Saugwirkung manuell vom Bediener einer Druckmaschine einzustellen. Zur Führung der Bogen werden weiterhin Bogenleitbleche vorgesehen, die mit den Blas- oder Saugvorrichtungen zusammenwirken. Ziel dieser Einstellungen ist es, einen ruhigen und berührungsfreien Bogenlauf zu erreichen, so daß die Bogen nicht mit den Bogenleitblechen in Kontakt kommen und die Bogen weder beschädigt werden noch das Druckbild abschmiert. Nachteilig hierbei ist, daß die Qualität der manuellen Einstellung von der Erfahrung des Bedieners abhängt, und daß die Einstellungen nicht den sich wechselnden Transportgeschwindigkeiten angepaßt sind.

Bei der in DE 34 13 179 A1 gezeigten Steuer- und Regelvorrichtung wird die Drehzahl einer bogenverarbeitenden Maschine bei der Einstellung von verstellbaren Elementen im Ausleger berücksichtigt. Dabei wird für jede Stellgröße der Sollwert anhand eines empirisch ermittelten Kennlinienfeldes ermittelt, wobei als Basis die Drehzahl der Maschine dient.

Bei dieser Lösung ist es von Nachteil, daß das Kennlinienfeld empirisch ermittelt wurde, d. h., daß es nicht frei von subjektiven Einflüssen ist. Weiterhin wird vorausgesetzt, daß die Drehzahl der Maschine proportional der Transportgeschwindigkeit der Bogen im Ausleger ist. Diese Annahme gilt nur annähernd, wobei Bewegungskomponenten abweichend von der Bogenlaufrichtung keine Berücksichtigung finden. Die Steuerung oder Regelung von Stellvorgängen im Ausleger ist zudem infolge der fest vorgegebenen Kennlinienfelder unflexibel.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zum Fördern von Bogen auf einen Stapel zu entwickeln, die über den gesamten Geschwindigkeitsbereich eine saubere, berührungsfreie Führung ermöglicht und die bei der Steuerung oder Regelung Bewegungskomponenten quer zur Bogenlaufrichtung berücksichtigt.

Die Erfindung besteht darin, daß im Förderweg der Bogen mindestens ein die Bewegung der Bogen erfassender Sensor vorgesehen ist, der mit einer Steuer- und Regelvorrichtung für eine Blas- oder Saugvorrichtung in Verbindung steht. Indem der Sensor die Bewegung des jeweiligen Bogens erfaßt, kann Flattern und die Berührung mit Bogenführungsmitteln gemessen werden. Die Meßsignale des Sensors oder der Sensoren werden in der Steuer- oder Regelvorrichtung verarbeitet, wodurch die Blas- oder Saugwirkung verändert wird, so daß sich bei den folgenden Bogen durch geänderte Strömungsverhältnisse das Flattern verringert. Der Sensor kann koordinaten- und zeitabhängig den Ort, die Geschwindigkeit und die Beschleunigung senkrecht zur Bogenlaufrichtung für jeden Bogen erfassen. Es ist möglich, die Sensoren ortsfest zu installieren oder beweglich auf einer Greifvorrichtung anzuordnen, wobei die Vorderkante des Bogens in Greifern gehalten ist.

In einer Variante der Erfindung kann ein ortsfester Sensor zur Erfassung der Bewegungsamplitude quer zur Bogenlaufrichtung, ein weiterer ortsfester Sensor zur Erfassung der örtlichen Verteilung der Bogenauslenkung quer zur Bogenlaufrichtung, der in einem spitzen Winkel auf die Bogenoberfläche gerichtet ist, ein weiterer ortsfester Sensor, der die zeitliche und örtliche Verteilung der Bogenauslenkung in Bogenlaufrichtung erfaßt, und ein bewegter Sensor vorgesehen sein, der mit den Fördermitteln des Bogens gekoppelt ist und der die zeitliche Verteilung der Bogenauslenkung über die gesamte Förderstrecke erfaßt.

Es ist von Vorteil, wenn die Sensoren zur Fuzzifizierung der Meßsignale mit einem Fuzzy-System verbunden sind, wobei die Steuer- und Regelvorrichtung als Fuzzy-Regler aufgebaut ist.

Die Erfindung soll in einem Ausführungsbeispiel anhand einer Zeichnung noch näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 ein Schema eines Auslegers einer Druckmaschine mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 eine mögliche Sensoranordnung,

Fig. 3 eine Anordnung eines beweglichen Sensors,

Fig. 4 ein Schema eines Fuzzy-Reglers und

Fig. 5 Fuzzy-Variablen und Fuzzy-Mengen eines Fuzzy-Reglers.

Der Ausleger nach Fig. 1 zeigt zwei Umlenkrollen 1, 2, über die Ketten 3, (4) gelegt sind. An den Ketten 3, (4) sind Greiferbrücken 5 mit Greifern 6 zum Transport von Bogen 7 vom letzten Druckwerk 8 einer Druckmaschine auf einen Stapel 9 befestigt. Unterhalb der Ketten 3, (4) sind im Förderweg Bogenleitbleche 10, 11, Ventilatoren 12, 13 und Blasdüsen 14, 15 vorgesehen. Die Ventilatoren 12, 13 und die Blasdüsen 14, 15 stehen mit Stellausgängen von Stellelementen eines Fuzzy-Reglers 16 in Verbindung. Im Förderweg der Bogen sind weiterhin ein Ultraschallsensor 17 und optoelektronische Sensoren 18, (19), 20, 21 angeordnet, wobei der Sensor 21 auf einer Greiferbrücke 5 sitzt.

Wie in Fig. 2 dargestellt, ist der Ultraschallsensor 17 etwa in Mitte der Bogenbreite senkrecht auf die Bogenoberfläche und senkrecht zur Bogenlaufrichtung 22 wirksam. Die Sensoren 18, 19 sitzen in Höhe der Stoßkanten der Bogenleitbleche 10, 11 jeweils seitlich der zu fördernden Bogen. Der Sensor 20 ist in einem spitzen Winkel in einer Ebene angeordnet, die parallel zur Bogenlaufrichtung 22 liegt.

Der Sensor 21 ist, wie in Fig. 3 gezeigt, auf einer Greiferbrücke 5 mit dieser beweglich angeordnet. Er erfaßt in einem spitzen Winkel die gesamte Breite eines zu transportierenden Bogens 23.

Der schematische Aufbau des Fuzzy-Reglers 16, welcher Bestandteil einer Maschinensteuerung 24 ist, beinhaltet nach Fig. 4 ein Zustandsinterface 25, eine Recheneinheit 26, eine Regelbasis 27 und ein Aktionsinterface 28. Über das Aktionsinterface 28 ist der Fuzzy-Regler 16 mit der Regelstrecke 29 zur Bogenführung verbunden. Zur Regelstrecke 29 gehören Stellelemente, wie die Ventilatoren 12, 13 und die Blasdüsen 14, 15.

Die Wirkung der Erfindung soll anhand der in Fig. 5 dargestellten Diagramme im folgenden erläutert werden:

Die Maschinensteuerung 24 liefert Prozeßkennndaten, wie Bogenformat, Papiergewicht, Druckgeschwindigkeit, Farbauftrag, Lackauftrag und Stellgrößen einer im Förderweg angeordneten Trocknerstrecke an den Fuzzy-Regler 16, der mittels der Recheneinheit 26 Größen für die Voreinstellung der Stellelemente der Regelstrecke

ke 29 ermitteln kann. Das Flattern des Bogens 23 wird als Bewegung des Bogens 23 senkrecht zur Bogenlauf- richtung 22 mit den Sensoren 18, 19, 20, 21 erfaßt. Die Meßgrößen der Sensoren 18, 19, 20, 21 werden im Zu- standsinterface so aufbereitet, daß Daten über Betrag, Verteilung und Häufigkeit der Flatterbewegungen vor- liegen. In der Recheneinheit 26 werden die Stärke des Flatterns, die örtliche und zeitliche Verteilung des Flat- terns und die Berührung zwischen Bogen 23 und den Leitblechen 10, 11 als Fuzzy-Variable definiert, denen entsprechend der Fuzzy-Theorie Zugehörigkeitsfunk- tionen zugeordnet werden.

Bei den in Fig. 5 gezeigten Diagrammen 5.1 bis 5.5 sind die Abzissen mit  $|A|$ ,  $A(x)$ ,  $A(s)$  und  $A(t)$  für die Stärke bzw. für die Amplitude des Flatterns und mit  $B(t)$  für die Berührung zwischen Bogen 23 und Bogenleit- blech 10, 11 bezeichnet. Mit an den Ordinaten sind die zugehörigen Mitgliedsfunktionen bezeichnet.

Im Diagramm 5.1 sind die Fuzzymengen für die Stär- ke des Flatterns gezeigt, welche durch Amplitudenmes- sungen mittels des Ultraschallsensors 17 erfaßt werden. Mit Hilfe des photoelektrischen Sensors 20, der auch durch mehrere Ultraschallsensoren 17 ersetzt werden kann, werden die im Diagramm 5.2 gezeigten Fuzzy- Mengen für die örtliche Verteilung des Flatterns quer zur Bogenlaufrichtung 22 erfaßt. Die Fuzzy-Variable der örtlichen Verteilung des Flatterns in Bogenlauf- richtung 22 benötigt nur die im Diagramm 5.3 gezeigten Fuzzymengen, welche vom Sensor 21 erfaßt werden. Die Signale des Ultraschallsensors 17 können gleichzei- tig zur Erfassung der im Diagramm 5.4 dargestellten Fuzzymengen für die zeitliche Verteilung oder den Ver- lauf des Flatterns verwendet werden. Die im Diagramm 5.5 dargestellten Fuzzymengen für die Berührung zw- ischen Bogen 23 und Leitblechen 10, 11 werden mittels der Sensoren 18 und 19 oder auch mit dem Ultraschall- sensor 17 erfaßt, wobei als Berührung ein Betrag der Bewegung der Bogen 23 senkrecht zur Bogenlauf- richtung 22 dann gewertet wird, wenn der Betrag der Bewe- gungsamplitude einen vorgegebenen Grenzwert über- steigt.

Wenn am Bogen 23 überall gleichmäßiges Flattern auftritt, dann bewirkt der Fuzzy-Regler 16 eine globale Verstellung der gesamten Luftführung. Wenn am Bogen 23 nur lokales Flattern vorhanden ist, dann wertet der Fuzzy-Regler 16 den Ort oder die Orte des Flatterns aus, indem die Recheneinheit 26 die Sensoren 18, 19, 20, 21 abfragt, deren Signale Flatterbewegungen aufge- zeichnet haben.

Die Signale aus dem mit der Greiferbrücke 5 umlau- fenden Sensor 21 können mit Signalen zur Position der Greiferbrücke 5 verknüpft werden, so daß die zeitliche und örtliche Verteilung des Flatterns für eine gezielte Einstellung einzelner Stellelemente verarbeitet werden kann. Die Signale der beweglichen Sensoren 21 können telemetrisch an den Fuzzy-Regler 16 übertragen wer- den.

Aus der im Fuzzy-Regler 16 implementierten Regel- basis 27 liefert die Recheneinheit 26 für jede Stellgröße jeweils eine unscharfe Menge, die in diskrete Stellgrö- ßen umzuwandeln sind. Die Defuzzifizierung kann mit dem häufig verwendeten Schwerpunktverfahren erfol- gen. Als Stellgrößen für die Regelstrecke 29 können die Drehzahl und Drehrichtung der Ventilatoren 12, 13 und die Stellung von Drosselklappen oder Blenden in den Luftführungen der Blasdüsen 14, 15 dienen. Die Ventila- toren 12, 13 und die Blasdüsen 14, 15 können einzeln für die Breite und über die Länge der Führungsbahn ange-

steuert werden, so daß eine lokale Einstellung der Luft- führung möglich ist.

#### Bezugszeichenliste

- 1, 2 Umlenkrollen
- 3, 4 Ketten
- 5 Greiferbrücken
- 6 Greifer
- 7 Bogen
- 8 Druckwerk
- 9 Stapel
- 10, 11 Bogenleitbleche
- 12, 13 Ventilatoren
- 14, 15 Blasdüsen
- 16 Fuzzy-Regler
- 17 Ultraschallsensor
- 18, 19, 20, 21 optoelektronische Sensoren
- 22 Bogenlaufrichtung
- 23 Bogen
- 24 Maschinensteuerung
- 25 Zustandsinterface
- 26 Recheneinheit
- 27 Regelbasis
- 28 Aktionsinterface
- 29 Regelstrecke.

#### Patentansprüche

##### 1. Vorrichtung zum Fördern von Bogen auf einen Stapel,

- bestehend aus Fördermitteln, die die Bogen an mindestens einer Kante ergreifen und die mit einer Antriebsvorrichtung gekoppelt sind,
- weiterhin bestehend aus feststehenden Füh- rungen für die Bogen, welche mit einer Blas- luft- oder Saugvorrichtung zusammenwirken,
- und bestehend aus einer Steuer- oder Re- geleinrichtung, die mit Stellelementen der För- dermittel, mit der Antriebsvorrichtung und mit der Blasluft- oder Saugvorrichtung in Verbin- dung steht,

**dadurch gekennzeichnet,**

- daß im Förderweg der Bogen (23) minde- stens ein die Bewegung der Bogen (23) erfas- sender Sensor (17, 18, 19, 20, 21) vorgesehen ist, der mit der Steuer- oder Regeleinrichtung (16, 24) verbunden ist.

##### 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn- zeichnet, daß je ein Sensor (17, 18, 19, 20, 21) für die koordinatenabhängige und zeitabhängige Erfas- sung des Ortes, der Geschwindigkeit und der Be- schleunigung senkrecht zur Bogenlaufrichtung (22) des jeweiligen Bogens (23) vorgesehen ist.

##### 3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn- zeichnet, daß mindestens ein Sensor (21) mit minde- stens einem die Vorderkante des Bogens (23) hal- tenden Greifervorrichtung (5, 6) gekoppelt ist, wo- bei die Greifervorrichtungen (5, 6) auf endlosen Ketten (3, 4) angeordnet sind.

##### 4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn- zeichnet,

- daß ein ortsfester Abstandssensor (17) für die Erfassung der Bewegungsamplitude quer zur Bogenlaufrichtung (22) vorgesehen ist,
- daß ein ortsfester über die Bogenbreite wir- kender Sensor (20) vorgesehen ist, der in ei- nem spitzen Winkel auf die jeweilige Bogen-

oberfläche gerichtet ist und der die örtliche Verteilung der Bogenauslenkung quer zur Bogenlaufrichtung (22) erfaßt,

— daß mindestens ein ortsfester Sensor (18, 19) vorgesehen ist, der quer zur Bogenlaufrichtung (22) parallel zu einer Bogenkante ausgerichtet ist und der die örtliche und zeitliche Verteilung der Bogenauslenkung in Bogenlaufrichtung (22) erfaßt,

— und daß mindestens ein mit den Fördermitteln (5, 6) der Bogen bewegter Sensor (21) vorgesehen ist, der die zeitliche Verteilung der Bogenauslenkung über die gesamte Förderstrecke erfaßt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich ein ortsfester Sensor vorgesehen ist, der die Anzahl und die Zeitdauer der Berührungen des jeweiligen Bogens (23) mit den feststehenden Führungen (10, 11) erfaßt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (17, 18, 19, 20, 21) zur Fuzzifizierung der Sensorsignale mit einem Fuzzy-System (16) verbunden ist.

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

---

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig. 1

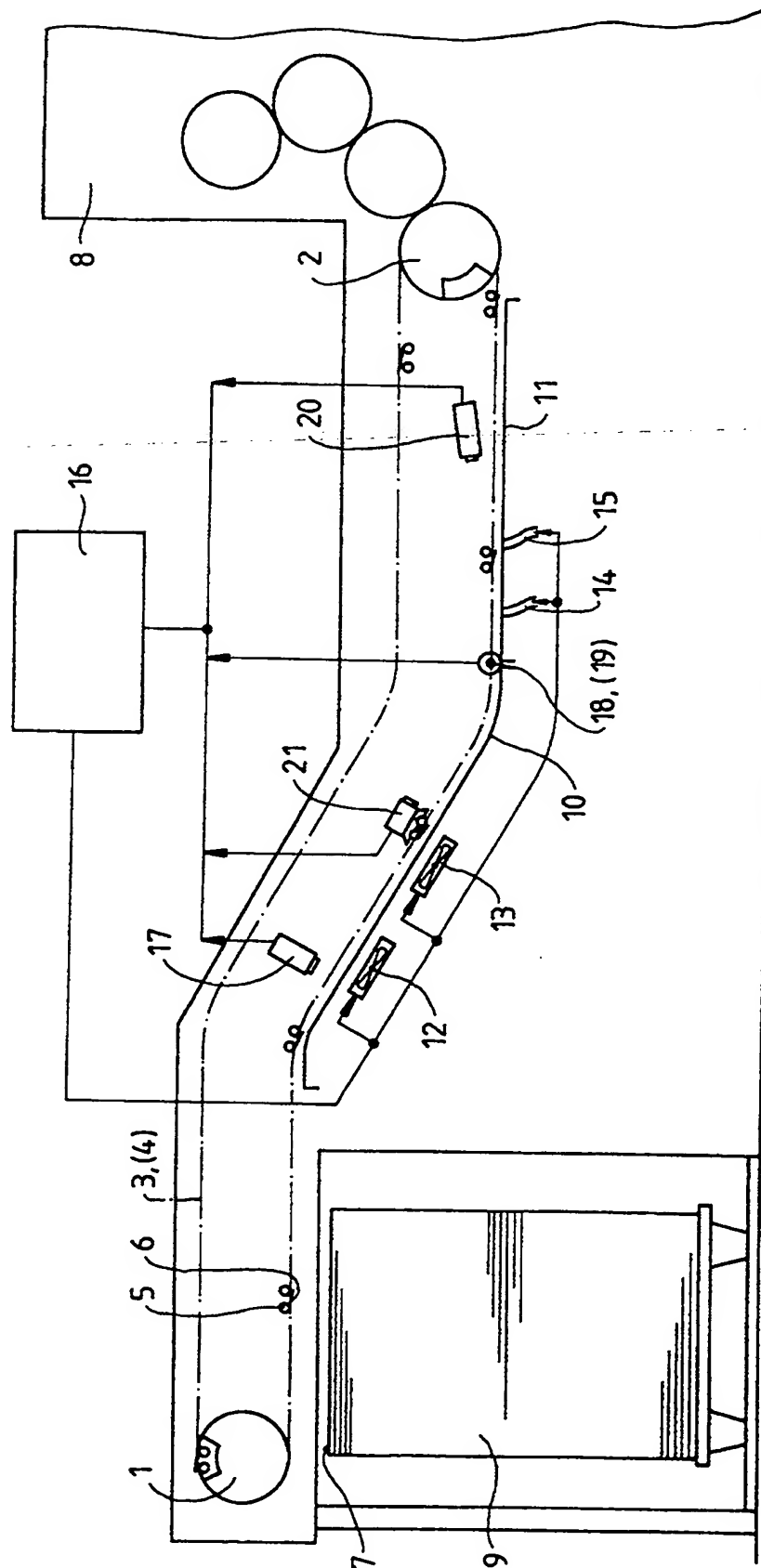


Fig.2

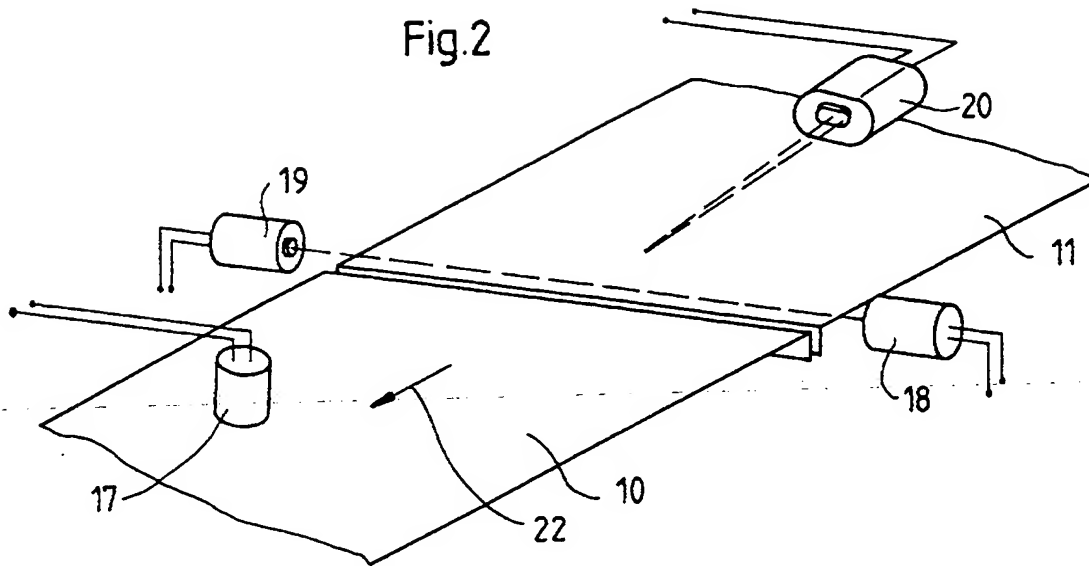
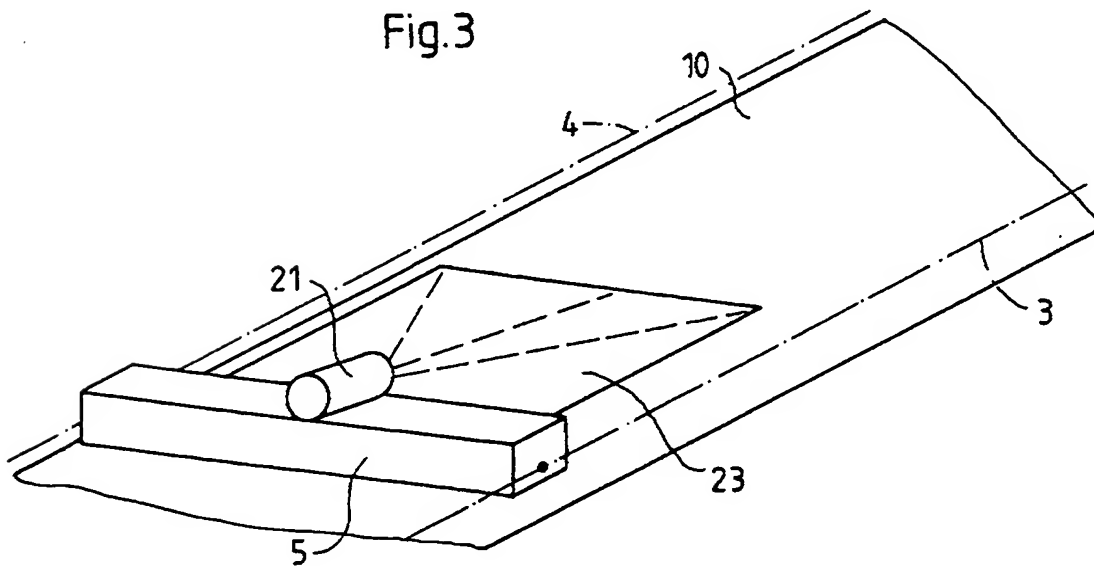


Fig.3



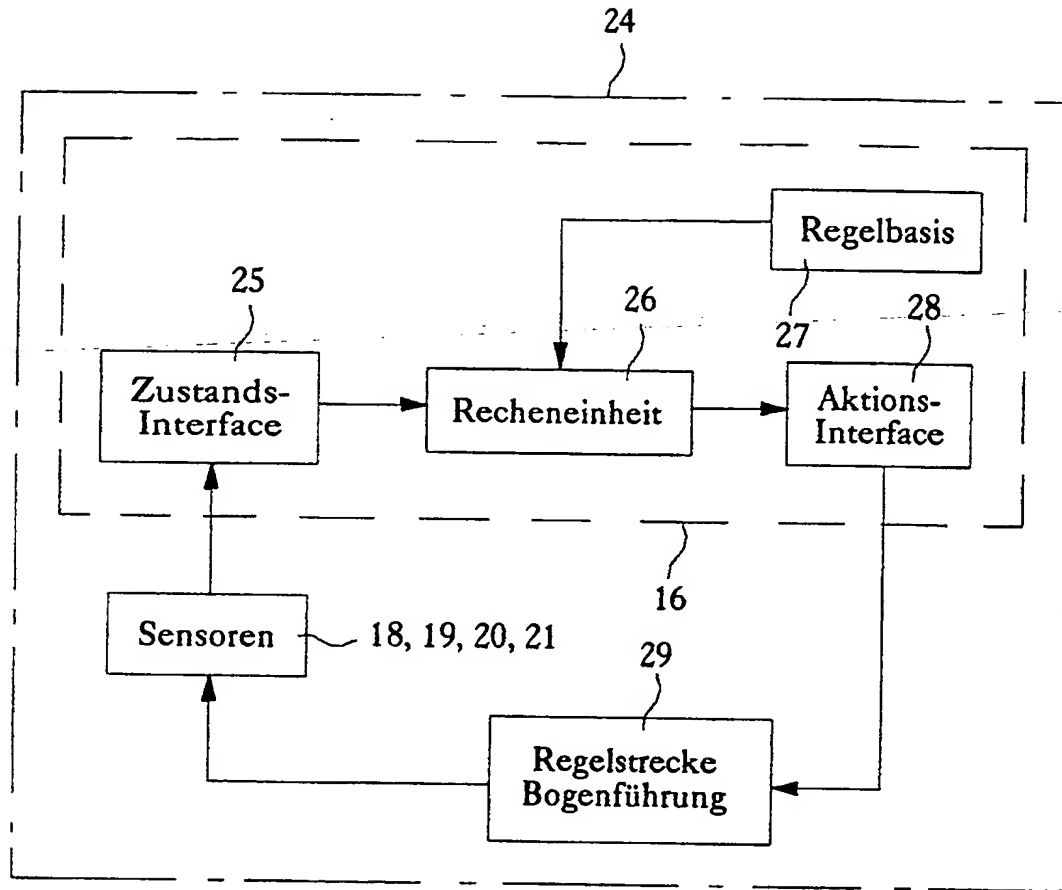


Fig. 4

Fig. 5

